

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIZACIÓN EN EMERGENCIAS Y DESASTRES

**COMPARACIÓN DE TRES MÉTODOS DE  
EDUCACIÓN SOBRE EL USO DEL DESFIBRILADOR  
EXTERNO AUTOMÁTICO EN ESTUDIANTES DE  
DIFERENTES NIVELES DE MEDICINA DE LA  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL  
ECUADOR Y LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DE CHIMBORAZO, DURANTE EL PERIODO AGOSTO  
2015 A FEBRERO DE 2016**

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE EMERGENCIAS Y  
DESASTRES

MD. BRAVO SILVA CRISTHIAN SEBASTIÁN  
MD. HERDOIZA ALMEIDA ANDRÉS SEBASTIÁN

Director DR. ESTEBAN SALAZAR  
Director metodológico DR. RENÉ BUITRÓN

QUITO, 2016

## AGRADECIMIENTOS.

A Dios por sus múltiples bendiciones a lo largo de este camino, por iluminar el mismo y permitirnos llegar al final.

A nuestros padres por su apoyo y dedicación incondicional en nuestras vidas.

A Camila Herdoíza la base de mi inspiración y el motor para seguir adelante.

A Andrés Bravo por ser el eje de mi vida y la razón de la misma.

A Cristina Aguirre esposa y compañera en esto camino, gracias por su apoyo.

Al Dr. Esteban Salazar profesor, amigo y guía durante este andar.

Al Dr. René Buitrón maestro y apoyo en la realización de este trabajo.

A la Dra. Judith Borja que con su ejemplo de profesionalismo y entrega nos enseñó que con amor todo se puede.

Al Dr. Gustavo Paredes que con su pasión por la ciencia se convirtió en nuestra fuente de admiración y respeto.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por permitirnos realizar el estudio en sus instalaciones con sus alumnos.

A cada uno de nuestros maestros que participaron en la formación tanto académica, profesional y personal.

A la Sociedad Ecuatoriana de Reanimación Cardiopulmonar (SERCA) por el apoyo brindado con el material para esta investigación.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	2
CONTENIDO .....	3
LISTA DE TABLAS .....	5
RESUMEN .....	7
ABSTRACT.....	9
CAPITULO I .....	11
INTRODUCCIÓN .....	11
CAPITULO II .....	13
MARCO TEÓRICO.....	13
DEFINICIONES .....	15
EDUCACIÓN EN RESUCITACIÓN Y USO DEL DESFIBRILADOR EXTERNO AUTOMÁTICO.....	17
EDAD DE FORMACIÓN .....	18
QUIEN DEBE FORMARSE .....	19
AMBIENTE Y PERFIL DE FACILITADOR.....	20
VIGENCIA DE CONOCIMIENTOS .....	21
ESTRUCTURA DE LA ENSEÑANZA.....	21
MÉTODOS DE FORMACIÓN .....	23
FORMACIÓN PRESENCIAL CON MANIQUÍES E INSTRUCTOR .....	23
AUTOFORMACIÓN .....	24
VIDEOS.....	24
ONLINE O E LEARNING .....	25
ENTRENAMIENTO MÍNIMO O NO ENTRENAMIENTO .....	27
PROGRAMAS DE FORMACIÓN .....	27
CAPITULO III.....	28
JUSTIFICACIÓN .....	28
OBJETIVOS .....	30
MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
RESULTADOS.....	34

CAPITULO V .....	42
DISCUSIÓN .....	42
CONCLUSIONES .....	48
RECOMENDACIONES .....	49
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA .....	50

## LISTA DE TABLAS

- ✓ TABLA 1. EVALUACIÓN PRETEST Y FINAL DEL ESTUDIO EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE PUCE Y ESPOCH
- ✓ TABLA 2 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR SEMESTRE Y UNIVERSIDAD
- ✓ TABLA 3 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA
- ✓ TABLA 4 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA EN CADA UNIVERSIDAD
- ✓ TABLA 5 PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DEL PRESTEST EN CADA UNIVERSIDAD
- ✓ TABLA 6 PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DE LA EVALUACION FINAL EN CADA UNIVERSIDAD
- ✓ TABLA 7 PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DE LA EVALUACION FINAL POR ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA
- ✓ TABLA 8 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA EN TODOS LOS ESTUDIANTES DE LA PUCE
- ✓ TABLA 9 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA EN TODOS LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOCH
- ✓ TABLA 10 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA EN ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE PUCE y ESPOCH

- ✓ TABLA 11 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA EN ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE PUCE y ESPOCH
- ✓ TABLA 12 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA EN ESTUDIANTES DE OCTAVO SEMESTRE DE PUCE y ESPOCH

## RESUMEN.

Una víctima de paro cardiorrespiratorio se beneficia de un soporte vital básico que incluye maniobras de compresión ventilación y una descarga inmediata, obteniendo una mejora significativa en la supervivencia. Esta investigación consiste en comparar tres estrategias metodológicas de enseñanza sobre uso del desfibrilador externo automático en soporte vital básico en estudiantes de medicina de tres niveles distintos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador ubicada en la ciudad de Quito y estudiantes de medicina de tres niveles distintos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ubicada en la ciudad de Riobamba.

**Objetivo.** Comparar tres estrategias metodológicas de enseñanza sobre uso del desfibrilador externo automático en Soporte Vital Básico en los estudiantes de primero, quinto y octavo semestre de la escuela de medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

**Métodos.** Se realizó un estudio experimental factorial multicéntrico con 260 estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Y Escuela Superior Politécnica de Chimborazo desde agosto del 2015 hasta febrero 2016. Los participantes fueron divididos en tres grupos de forma aleatoria para recibir educación en uso del desfibrilador externo automático, el primer grupo recibió instrucción de uso del desfibrilador externo automático con video de la American Heart Association, el segundo grupo recibió instrucción teórico-práctica solo instructor y el tercer grupo recibió video de la American Heart Association e instructor. En primer lugar se realizó una evaluación escrita (PRETEST) y luego de la enseñanza una evaluación final practica similar.

Finalmente se ayudará con la respectiva capacitación a este grupo de estudiantes para mejorar sus destrezas.

**Resultados.** La formación en soporte vital básico en los estudiantes de medicina de las dos universidades no es buena ya que obtuvieron en el pretest una media de 2.61 (mínimo 1, máximo 6) y 2.44 (mínimo 1, máximo 5) de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Y Escuela Superior Politécnica de Chimborazo respectivamente, siendo el promedio entre las dos universidades de 2,52 sobre 8 puntos. Al comparar los métodos de enseñanza se observa que el solo video no sirve para ningún semestre en las dos universidades, además no existe diferencia entre la enseñanza con instructor y video más instructor ( $p = 0.994$ ).

**Conclusiones.** La educación de soporte vital básico y uso del desfibrilador externo automático en la formación médica no es buena. Una educación clara y concisa sobre Soporte Vital Básico y uso del desfibrilador externo automático dan beneficio en el aprendizaje a los estudiantes sin importar la estrategia metodológica que se utilice. Los mejores métodos de enseñanza para el uso de desfibrilador externo automático son solo instructor y video con instructor. No existen diferencia entre la enseñanza con el método de video más instructor que solventa inquietudes y garantice una práctica correcta y el solo instructor. Para las dos universidades los mejores métodos son solo instructor y video con instructor. El nivel de formación académica y la institución en la que se encuentran no influye en el aprendizaje.

**Palabras clave.** Métodos de enseñanza, desfibrilador externo automático.



## ABSTRACT.

### SUMMARY

A cardiac arrest victim would greatly benefit from basic life support, including chest compressions, ventilation and defibrillation, increasing the survival rate significantly. This research compares three teaching methods on the proper use of automated external desfibrillator for basic life support in medicine students from three different levels, at Pontificia Universidad Católica Del Ecuador located in Quito, and Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, located in Riobamba.

**Objective:** To compare the efficacy of three teaching methods on the use of automated external desfibrillator for Basic Life Support in first, fifth and eighth year of medicine school students, from Pontificia Universidad Católica del Ecuador and Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

**Methods:** The study was factorial, experimental and multicentered. It involved 260 medicine students from two different universities (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo), from august 2015 until February 2016. The participants were divided into three randomized groups, to receive proper training on the use of automated external desfibrillator. The first group used a video-based training program, from the American Heart Association, the second group used an instructor-based method, and the third group used both. Two tests were applied for evaluation (before the official training – pretest –, and one at the end).

**Results:** Training on basic life support among medicine students from Pontificia Universidad Católica del Ecuador and Escuela Superior Politécnica de Chimborazo was insufficient, based on the evaluation pretests (2.61) minimum 1 and maximum 6, and 2.44 (minimum 1 and maximum 5) respectively, with an average of 2.52 out of 8. When comparing the different teaching methods it was observed that the use of the American Heart Association video by itself was not a proper tool for training, as well as an additional aid in an instructor-based method. P 0.994

**Conclusions:** Training on basic life support and AED use in medicine schools is not adequate. A proper training will benefit the students learning process. In this study it was shown that the instructor-based teaching method was better than the video by itself. There was no difference when adding the video to the instructor group. Additionally, it was observed that regardless of the university and year of medicine school, the instructor-based method was effective.

**Key words:** teaching methods, automated external defibrillator.

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN.

Según la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades cardiovasculares continúan en el primer lugar como causa de defunción sabiendo que para el año 2004 de acuerdo a las estadísticas 7.2 millones fueron víctimas cardiovasculares. El infarto agudo de miocardio es una causa de muerte extra hospitalaria muy común que presenta una incidencia aproximada de 60 a 70 por cada 100.000 personas sin dejar de lado que en el ámbito intrahospitalario también constituye una de las principales causas de muerte sabiendo que 1 de cada 4 de estas están dadas por una arritmia ventricular sin pulso, es decir se benefician de la desfibrilación.

Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censo, en Ecuador demuestran que las enfermedades isquémicas del corazón tienen el octavo lugar en las principales causas de mortalidad general en el año 2011, con un 3.23%, lo que se traduce en una tasa de 13,19 personas por cada 100 000 habitantes anual, siendo ligeramente mayor esta proporción en hombres (3.40%) que en mujeres (3.025%).

Se conoce que el 60 a 75% de los infartos cardíacos ocurren en el domicilio, lo que está asociado con baja supervivencia debido a que los miembros de la familia no se encuentran entrenados en reanimación de soporte vital básico ni en uso del desfibrilador externo automático. Los pacientes que reciben reanimación cardiopulmonar (RCP) en los primeros minutos de ocurrido el infarto cardíaco, tienen dos a tres veces más oportunidades de sobrevivir.

Las compresiones torácicas y la desfibrilación temprana (en los 3 a 5 minutos después del colapso) elevan la supervivencia en 49 a 75%, es por esto que, el soporte vital básico y la desfibrilación con un desfibrilador externo automático deberían ser realizadas por cualquier persona sin haberse encontrado dificultad en el uso del mismo.

Por todo lo antes mencionado el entrenamiento en soporte vital básico es fundamental, más aun sabiendo que existen esquemas bien estandarizados a nivel mundial por la Asociación Americana del Corazón (AHA) y el European Resuscitation Council, quienes de manera sistematizada imparten capacitación al personal comunitario y de salud, de las destrezas que se deben desarrollar para realizar una reanimación cardiopulmonar eficaz y de esta manera disminuir las muertes por causas cardíacas.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

Un problema sanitario de relevancia mundial es el auge de las enfermedades cardiovasculares. La mortalidad derivada de dichas enfermedades es preocupantemente alta. El desenlace en la mayoría de estas enfermedades es la parada cardiorrespiratoria (PCR) luego de un evento isquémico cardíaco, que en manos entrenadas podría beneficiarse de una reanimación efectiva y uso de un desfibrilador externo automático (DEA). Alrededor del mundo el infarto agudo de miocardio es una de las principales causas de muerte (1). En España, se producen más de 25.000 muertes anuales antes que el paciente pueda recibir asistencia médica(2) por infarto de miocardio. El paro cardíaco inesperado es una de las principales causas de muerte prematura en países industrializados(3)(4). En tal virtud, desde hace más de 50 años, la ciencia de la resucitación ha estado estrechamente ligada a la formación y enseñanza de las técnicas que científicamente se demostraran útiles para tratar la parada cardíaca(5). La reanimación cardiopulmonar se inicia en los años sesenta con los avances en la ventilación y en la compresión torácica.(4) Si bien, no se dispone de estadística local, los datos en Estados Unidos indican que 83,6 millones de estadounidenses adultos tienen más de un tipo de enfermedad cardiovascular.(6) Basados en este precepto, la formación en soporte vital se torna notoriamente relevante. Existen varios estudios científicos en el campo de la formación en resucitación cardiovascular, que pretenden evaluar la efectividad de diversas técnicas para poder trasladar dichos conocimientos al entorno clínico y evaluar su efecto sobre la recuperación de las víctimas(5). La American

Heart Association ha establecido las directrices para el correcto actuar frente a estas emergencias. El escenario en el cual se desarrolla un paro cardiorrespiratorio según los datos obtenidos en Estados Unidos y Canadá establece que la mitad de los casos ocurren en el escenario extrahospitalario y la otra mitad dentro del hospital(7), lo cual nos obliga a pensar en los potenciales reanimadores no médicos en el ámbito extrahospitalario podrían significar la diferencia entre la supervivencia o no de una víctima(3). El valor de los espectadores en un paro cardiorespiratorio ha sido bien definido por los estudios en muchos países y comunidades(8)(9). La mayoría de las víctimas de un paro cardíaco no reciben reanimación cardiopulmonar por testigos, sin embargo cuando se da, la calidad es generalmente mala. Esto nos obliga a direccionar los esfuerzos hacia la formación de la mayor cantidad de población posible, con protocolos comprobados y fácilmente replicables(8)(10). El European Resuscitation Council (ERC) insiste en la necesidad de programas de enseñanza en reanimación cardiopulmonar básica por parte de personal no sanitario. Se estima que la supervivencia de la parada cardiorrespiratoria (PCR) se triplicaría si se realizara por los testigos presenciales.(11) La formación a la población en técnicas de reanimación y uso de un desfibrilador externo automático incluye varios acápites entre los que se incluyen: a quien formar, como formar, cada cuanto tiempo fortalecer los conocimientos. Aspectos claramente vinculados con la necesidad de un sistema de educación bien establecido.(9) Las técnicas de enseñanza y los métodos mediante los cuales se pretende impartir estos conocimientos resultan particularmente relevantes.

## DEFINICIONES

Parada cardiorrespiratoria (PCR).

Para catalogar a un paciente en paro cardiorespiratorio deben concurrir los siguientes aspectos. a) Falta de respuesta b) ausencia de respiración normal (es decir , la víctima no está respirando o solo jadea ) y c) Ausencia de pulso central.(7)

Soporte Vital Básico (SVB).

El soporte vital básico es la base para salvar vidas después de un paro cardíaco(7). Se trata de un abordaje sistemático para atender a pacientes en paro respiratorio y cardiorrespiratorio. Las guías 2010 de American Heart Association indican que el primer paso de la secuencia de soporte vital básico es el reconocimiento inmediato de la parada cardiorrespiratoria basados en la evaluación de falta de respuesta y ausencia de respiración normal. De ser así, el paso dos indica activar el sistema de emergencia y obtener un desfibrilador externo automático (DEA). Se prosigue con el tercer paso que involucra buscar el pulso central por un tiempo estimado entre 5 y 10 segundos. Si no se encuentra pulso se inician compresiones torácicas seguidas de ventilaciones en secuencia 30:2 respectivamente. Finalmente, el cuarto paso es colocar el desfibrilador externo automático y utilizarlo según convenga(7)(1).

Las actualizaciones de guías 2015 American Heart Association sugieren como cambios en el algoritmo de soporte vital básico para adultos el hecho de que los reanimadores deben activar el sistema de emergencia sin alejarse del paciente, la toma de pulso y evaluación de la respiración se realizan simultáneamente en 10

segundos con la finalidad de optimar el tiempo en el reconocimiento del paro cardíaco.(12)

#### Desfibrilador externo automático (DEA)

El desfibrilador externo automático es un dispositivo computarizado, seguro y sofisticado que utiliza guías de voz y visuales para dirigir a los socorristas en la asistencia de un paro cardiorespiratorio para desfibrilar de manera segura cuando el ritmo presente en el paciente es la fibrilación ventricular o la taquicardia ventricular sin pulso.(13)

#### EPIDEMIOLOGÍA EN RESUCITACIÓN Y USO DEL DESFIBRILADOR EXTERNO AUTOMÁTICO

Las posibilidades de supervivencia se reducen hasta en un 10-12% por cada minuto que transcurre sin asistencia, mientras que las víctimas que se benefician de reanimación cardiopulmonar aun en ausencia de desfibrilador externo automático reduce su supervivencia en un 3 – 4%.(4) En el mundo industrializado la parada cardiorespiratoria afecta entre 30 y 55 personas por cada 100 mil habitantes por año(5) en el ambiente extrahospitalario. La supervivencia hasta el alta hospitalaria en los registros europeos es del 10,7 % para los paro cardiorespiratorio secundarios a cualquier ritmo y del 21,2 % para los paro cardiorespiratorio por fibrilación ventricular. Los datos de América del Norte concuerdan con esas cifras, reportando una tasa media de supervivencia a un paro cardiorespiratorio hasta el alta hospitalaria de 8.4 % secundaria a cualquier ritmo y 22,0 % después de una fibrilación ventricular(1)(14). La tasa de supervivencia en otras localidades como en



Korea son aún más desalentadoras llegando hasta un 3.7%(14). Existe cierta evidencia por otro lado que indica tasas de hasta un 50% de supervivencia, tomando en cuenta, una sistematización y optimización de la calidad y tiempo adecuadas (15) situación que rara vez ocurre. Programas de estudios de reanimadores legos y uso de un desfibrilador externo automático en aeropuertos y casinos han mostrado tasas de supervivencia de 41 % a 74 % cuando el paro cardiorespiratorio ocurrió por fibrilación ventricular y la reanimación se acompañó de un desfibrilador externo automático utilizado inmediatamente dentro de 3 a 5 minutos del colapso.(16)(17). El tiempo hasta la desfibrilación es fundamental. En la comunidad el ritmo inicial de paro más común, es la fibrilación ventricular(15), alcanzando hasta un 65% de los casos(18). En el ambiente intrahospitalario se pueden encontrar mayores variaciones interinstitucionales. La literatura informa que la incidencia de paro cardiorespiratorio en pacientes hospitalizados se encuentra en el rango de 1 a 5 por cada 1000 admisiones (19). La supervivencia al alta hospitalaria basada en datos para América es de 17.6% para todos los ritmos.(20) La fibrilación ventricular y la taquicardia ventricular también se constituyen en los ritmos de paro más frecuentes, posterior a los cuales la supervivencia es más probable, llegando a un 37%, mientras que si los ritmos de inicio son asistolia o actividad eléctrica sin pulso la supervivencia cae hasta un 11.5%(1)

## EDUCACIÓN EN RESUCITACIÓN Y USO DEL DESFIBRILADOR EXTERNO AUTOMÁTICO

Ecuador no cuenta con una política que respalde la formación en reanimación. En este sentido la adquisición de estos conocimientos y destrezas no es obligatoria. No

forma parte de la malla curricular de los colegios y solo ciertas universidades la imparten como materia de formación en los estudiantes de medicina. El porcentaje de población formada adecuadamente en soporte vital básico es desconocido en nuestro país, no dejando de lado que gran parte de profesionales de salud y estudiantes de niveles superiores de medicina reciben formación en la Sociedad Ecuatoriana de Reanimación Cardiopulmonar. En España el porcentaje de alumnos que habían recibido algún tipo de formación en Primeros Auxilios era de un 16%. (9)(21). La formación en resucitación se basa en la adquisición de conocimientos y fundamentalmente a la ganancia de habilidades que permitan a los alumnos actuar activamente frente a una paro cardiorespiratorio(5).

#### EDAD DE FORMACIÓN

Noruega en el año 1960, registró los primeros procesos de enseñanza en reanimación cardiopulmonar a los niños en las escuelas. Peter Safar y su grupo de investigación, demostró en 1978 la efectividad de la adquisición de habilidades en reanimación cardiopulmonar básica en jóvenes de entre 15 y 16 años demostrando luego que los niños de entre 10 y 12 años eran capaces de realizar las maniobras de reanimación correctamente(22)(23). Varios estudios señalan que son los jóvenes entre 13 y 16 años la población ideal para realizar esta formación.(4) A partir de los 13 años, se reúnen ciertas características que favorecen este precepto. Un peso medio de 50 kilos, como condicionante físico para aplicar técnicas de reanimación cardiopulmonar, y por otro lado el desarrollo cognitivo suficiente como para asimilar la importancia de la parada cardíaca (5)(24). No se han podido establecer límites de edad para el aprendizaje en

reanimación y se puede reconocer en la actualidad que incluso los 75 años de edad no interfieren en la adquisición de conocimientos ni habilidades. (25)

## QUIEN DEBE FORMARSE

El ideal tanto a nivel nacional como mundial sería que todos los ciudadanos tuviesen un conocimiento sobre las técnicas de resucitación.(5) Todo lleva a pensar, sin embargo, que la estrategia metodológica de enseñanza más efectiva está en el ámbito escolar. (11)(8). Los jóvenes aprenden fácilmente, se motivan con facilidad, retienen conocimientos y habilidades. Estas razones avalan la importancia de su aprendizaje en las escuelas(4). Por otro lado, un ámbito de fuerte impacto es el de los primeros intervinientes entre los que se cuenta a los policías, bomberos y cualquier personal en contacto con grupos humanos amplios(5) como casinos o aeropuertos. El 80% de las personas que fallecen súbitamente por una parada cardiorrespiratoria tienen un familiar o un amigo cerca(26) por lo que la globalización de los conocimientos es imprescindible. Resulta evidente que el personal médico debería conocer ampliamente el proceso de reanimación y uso del desfibrilador externo automático incluso aquellos quienes estén más en contacto con áreas de pacientes críticos deberían tener formación en soporte avanzado. La experiencia en Japón y Suecia al establecer un proceso de formación amplio en su población, ha demostrado una progresiva mejora de la supervivencia(27)(28). Japón desarrolló un programa de acceso a la desfibrilación a través del cuerpo de bomberos y supuso una mejoría en la supervivencia de la parada cardíaca extrahospitalaria(29).

## AMBIENTE Y PERFIL DE FACILITADOR

El escenario en el que se debe enseñar reanimación y uso del desfibrilador externo automático, debe ser el apropiado, equipado con la tecnología mínima, y con una infraestructura que asegure la comodidad de los estudiantes. Puede incluir una sala de enseñanza, el sitio de trabajo o el domicilio de los participantes.(8) Quizás más importante, es el hecho de determinar quién enseña de forma efectiva el uso de un desfibrilador externo automático durante la reanimación, cuestión que es difícil de definir. Existe la necesidad de un cambio en los métodos de enseñanza y la reducción de la dependencia de los instructores. Se suelen incurrir en errores como privilegiar el tiempo en información frente al tiempo de práctica o utilizar métodos incorrectos para personal lego(8)(30). Esto ha determinado que se contemplen otras formas de transmitir la información, con métodos audiovisuales o mediante el uso de internet, sobre todo para aquellas personas que conviven con pacientes en riesgo de sufrir un paro cardiorrespiratorio (31)(30). Definitivamente el aspecto cognitivo y psicomotriz que se pretende forjar y/o fortalecer en un curso de enseñanza no podrá ser exitoso sino está fuertemente vinculado con la motivación del instructor y del instruido. Lastimosamente el tiempo destinado para un curso de entrenamiento generalmente se encuentra entre 3 y 5 horas, que en ocasiones resulta insuficiente para trabajar en la motivación del estudiante. En la actualidad se prefiere denominar facilitadores a quienes tienen la misión de enseñar reanimación.(8) Un estudio no randomizado en enseñanza de soporte vital básico y uso del desfibrilador externo automático no encontró diferencia en cuanto a si el instructor es lego o personal de salud (32)(33).

Otro estudio que investigó si existían diferencias entre la enseñanza brindada por enfermeras frente a médicos no encontró ventajas entre los grupos. (34)

## VIGENCIA DE CONOCIMIENTOS

Por cuánto tiempo persisten los conocimientos en reanimación cardiopulmonar y uso del desfibrilador externo automático resulta en uno de los temas de discusión más relevantes de las sociedades implicadas en su difusión(26) permaneciendo aún en controversia(5). Las diferentes investigaciones señalan que la retención de los conocimientos y de las habilidades decae rápidamente, por lo que se hace necesario cursos de recuerdo y consolidación(35). Tradicionalmente se ha recomendado que el reforzamiento se lleve a cabo como máximo cada 2 años. Los porcentajes de retención de conocimiento son muy variables y dependen del tiempo y de la población estudiada, encontrándose en la literatura niveles bajos a los seis meses y en otros niveles aceptables a los 17 meses. Al momento la American Heart Association recomienda que los cursos de entrenamiento o reforzamiento se los debe tomar a los dos años de tomado el curso inicial. (36).

## ESTRUCTURA DE LA ENSEÑANZA

Los programas de educación requieren tener una estructura clara y cimentada en evidencia científica. La enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender. (37) La adquisición de habilidades se basa en la memoria motora y está determinada fundamentalmente por la observación

e interiorización del mensaje verbal, y luego por la ejecución de la habilidad aprendida.(5) Con el devenir de los años esta estructura se ha ido fortaleciendo hasta adquirir en la actualidad lo que se conoce como la estructura universal de la enseñanza modelo de Peyton, y que se compone de 3 etapas (Set, Dialogue, Closure)(5)(38)(39)(40):

1. SET: Se refiere a la preparación del entorno y de sus contenidos.
2. DIALOGUE: Desarrollo del proceso formativo, durante el cual se aplican los métodos correspondientes (expositivo, demostrativo, interrogativo, etc.). Durante esta se puede reconocer la presencia del enfoque en 4 fases:
  - a) Demostración de la técnica por el instructor a velocidad normal.
  - b) Demostración por el instructor a velocidad lenta, explicando lo que va realizando.
  - c) Demostración guiada por el alumno, explicando lo que se va realizando.
  - d) Demostración de la técnica por el alumno a velocidad normal.

3. CLOSURE: Conclusión o cierre del proceso.

Resulta vital vencer las barreras que los participantes presentan para el uso de los desfibriladores externos automáticos. Con este objetivo se debe generalizar la idea de que los desfibriladores externos automáticos son seguros y eficaces, y también que pueden utilizarse sin instrucción previa.(41)

## MÉTODOS DE FORMACIÓN

Los constantes cambios que se han llevado en los métodos de formación y educación han determinado que, la clásica formación con instructores en cursos presenciales se transforme drásticamente, vinculando a este proceso activo de cambio técnicas audiovisuales y recursos tecnológicos cada vez más fieles con la realidad, resultando más atractivo, sobre todo para el personal lego. (5)(42)

### FORMACIÓN PRESENCIAL CON MANIQUÍES E INSTRUCTOR

Entrenamiento basado en simulación involucra la creación de una situación (escenario) creada en un espacio físico especialmente diseñado con tecnología especializada (simulador). El objetivo replicar una situación real. (43) La combinación de un instructor o facilitador como generador de escenarios y aplicación de habilidades sobre maniquíes y tecnologías como el uso de un desfibrilador externo automático de entrenamiento es considerada como la estrategia metodológica de mayor difusión y que ha resultado de gran utilidad aún en la actualidad.(44)(33) Varias investigaciones se han planteado con el fin de evaluar otras modalidades de enseñanza. A favor de este método de enseñanza se describe el contacto con los instructores expertos que en general tienen la capacidad de transmitir sus enseñanzas. Otra fortaleza es que se utilizan maniquíes a través de los cuales se ponen en práctica las habilidades pertinentes. A pesar de lo citado, la capacidad de los instructores para transmitir los conocimientos es heterogénea y esto puede resultar en una desventaja importante. El realismo de los escenarios podría no apegarse a la realidad y perder su poder como herramienta de enseñanza. Dependiendo de los equipos de simulación

que se utilicen la eficacia de los mismos podría ser variable.(45) Varios estudios no han demostrado diferencias entre los conocimientos de los estudiantes formados con equipos de alta fidelidad frente a equipos de baja fidelidad, no obstante la satisfacción de los estudiantes es mayor en equipos más realistas.(43) Finalmente la necesidad de presencia física continuada, podría ser un importante impedimento para personas con disponibilidad de tiempo limitada. Análisis previos demuestran que la simple ayuda de computadoras a los maniquíes de entrenamiento resulta superior a las correcciones que realizan los instructores(44).

## AUTOFORMACIÓN

La formación por autogestión del estudiante tiene la ventaja evidente de que, el tiempo, lo programa la persona en función de su disponibilidad. No se requiere de un instructor presente durante la formación, lo que conlleva la reducción de costos. (33) Además el auto aprendizaje dirigido requiere un material audiovisual y/o escrito, el cual puede ser revisado las veces que sean necesarias según lo considere el estudiante. Las modalidades disponibles para auto aprendizaje incluyen recursos on line, videos y posters. (5)(33).

## VIDEOS

La información existente para aprendizaje de habilidades como compresiones y ventilaciones mediante esta técnica de enseñanza sugieren validez, mejorando los conocimientos y las habilidades de los participantes(46), sin encontrar asociación en cuanto a reducción de mortalidad (47). Por otro lado los resultados en cuanto al aprendizaje de manejo del desfibrilador externo automático son desalentadores, si en



la estrategia metodológica no se incluyen casos clínicos.(48) En este sentido Roppolo comparó el aprendizaje entre los estudiantes legos de una aerolínea que fueron guiados por un instructor versus un video de 30 minutos, realizando la evaluación a los 6 meses, encontrando habilidades adecuadas hasta en un 93% para el uso del desfibrilador externo automático en el grupo entrenado con vídeo(49). Otro estudio encontró a los tres meses del entrenamiento, que los participantes que fueron instruidos por un facilitador lograron acortar en 20 segundos el tiempo hasta la desfibrilación en comparación al grupo que recibió la capacitación con video(50). Vries comparó cuatro grupos: el primero recibió solo video, el segundo video y maniquí, el tercero video, escenario y maniquí, y el cuarto grupo solo instructor. Los resultados demostraron que la enseñanza con video fue inferior que la ofrecida por instructor. (48).

**EFICACIA DE LA EDUCACION SOBRE SOPORTE VITAL BASICO EN GRUPOS POBLACIONALES DE QUITO, DURANTE LOS MESES DE MAYO A JULIO DE 2014** fue un estudio realizado por la Dra. Ana María Arias quien compara los tres métodos de enseñanza de forma aleatoria en grupos poblacionales heterogéneos (estudiantes de medicina, estudiantes de tecnología de emergencias médicas y personal lego) demostrando que el video es inferior a los dos restantes.(51)

## **ONLINE O E LEARNING**

La revolución mundial que significó el internet, ha impactado significativamente sobre el mundo de la enseñanza, implicando la creación de herramientas en línea cada vez más divulgadas y de acceso cada vez más fácil. A pesar, sin embargo, del amplio acceso al internet de la población, los estudios que evaluaron el beneficio del

entrenamiento vía online no demostraron mejoras en el desempeño de los alumnos capacitados por este sistema, frente a aquellos que recibieron formación por medio de un instructor(52). Una limitante esperable para el uso de esta técnica de enseñanza se vincula con la facilidad que tenga el usuario para utilizar herramientas online. Motivo por el cual la población joven es la que mejor aceptación ha demostrado. (53)

En el estudio de Vries se pudo observar una buena capacidad de los estudiantes para desarrollar habilidades de uso del desfibrilador externo automático, no obstante, la calidad cuatro grupos, aquellos con algún tipo de intervención educativa (grupo 1 al 3) lograron más del 80 % en las evaluaciones de habilidades. En los grupos dos y tres se evidenció una mejor capacidad en uso de desfibrilador externo automático y reanimación cardiopulmonar, que en el grupo que solo recibió la enseñanza interactiva con de las compresiones y el manejo de la vía aérea no fue el adecuado. (54)

Moule comparó aprendizaje e-learning en 22 estudiantes que recibieron tres horas de información vía Web y una hora de práctica en maniquí versus una clase guiada por instructor de 2.5 horas (55) encontrando tiempos menores hasta la desfibrilación en el grupo e-learning sin otras diferencias significativas. El estudio de Reder llevado a cabo en estudiantes secundarios evaluó las habilidades en soporte vital y uso del desfibrilador externo automático con tres métodos de enseñanza y adicional un grupo de ninguna enseñanza.(56)

1) enseñanza interactiva por computadora, 2) enseñanza interactiva por computadora más entrenamiento práctico con instructor, 3) video de entrenamiento más instructor. 4) Ninguna enseñanza. El estudio concluye que la estrategia online es suficiente para enseñar las habilidades sobre uso de desfibrilador externo automático. (56)

## ENTRENAMIENTO MÍNIMO O NO ENTRENAMIENTO

La respuesta ante un paro cardiorrespiratorio por parte de personal que ha recibido un entrenamiento breve o incluso ningún entrenamiento ha sido evaluado por algunos investigadores. Con tan solo una hora de capacitación en estudiantes de octavo grado, Kelley demostró eficiencia en las evaluaciones tanto post formación inmediata como a las cuatro semanas. Cabe recalcar que dicha investigación no involucró un grupo control (57). Mitchell comparó tres métodos de enseñanza de uso del desfibrilador externo automático. El primer grupo recibió información acerca del desfibrilador externo automático pero dicha información no ofrecía datos operacionales. Otro grupo recibió además datos operacionales. El tercer grupo incluyó un video demostrativo. Se concluyó que si bien el primer grupo es capaz de utilizar un desfibrilador externo automático, un entrenamiento adicional, como el recibido por los otros grupos mejora los tiempos hasta el primer choque (58)

## PROGRAMAS DE FORMACIÓN

En el Ecuador se cuenta con varios centros de formación en soporte vital básico y uso del desfibrilador externo automático. A pesar de aquello, la difusión de estos conocimientos y destrezas aún parece insuficiente. Queda por diseminar el entendimiento de estas habilidades en las escuelas y colegios. Involucrar activamente a la sociedad en los programas aprobados y certificados.

### CAPITULO III

#### JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador, de acuerdo a los datos antes mencionados las enfermedades del corazón constituyen una potencial amenaza para la vida de sus habitantes más aun sabiendo que el 60 a 75% de los infartos cardíacos ocurren en el domicilio, éste asociado con baja supervivencia ya que los miembros de la familia no tiene conocimiento de las maniobras de soporte vital básico (compresiones torácicas y ventilaciones) ni uso del DEA.

Los pacientes que reciben reanimación cardiopulmonar (RCP) en los primeros minutos de ocurrido el infarto cardíaco, tienen dos a tres veces más oportunidades de sobrevivir.

Un estudio realizado en Ecuador sobre la eficacia de la educación sobre soporte vital básico en grupos poblacionales de Quito sienta un precedente sobre las diferentes técnicas de enseñanza de las compresiones y ventilaciones en la reanimación. Se presenta, en consecuencia la necesidad de llevar a cabo una investigación que complemente dicho estudio, pero esta vez enfocado en uso del desfibrilador externo automático. La intención, establecer un marco de referencia local, completo y aplicable a la tarea de enseñar reanimación básica en el país y a la vez incentivar a la sociedad la necesidad de tener Desfibriladores Externos Automáticos en todas las instituciones y lugares públicos.

Viabilidad

Esta investigación fue factible realizarla con el respaldo de la Sociedad Ecuatoriana de Reanimación Cardiopulmonar (SERCA), la cual es una sociedad científica sin fines de lucro, filial de la American Heart Association (AHA) que se encuentra debidamente reglamentada en el Ecuador, apoyó con el material de estudio y el préstamo de los equipos necesarios, como maniqués de reanimación, mascarillas, apoyos audio visuales y desfibriladores externos automáticos. Cabe recalcar que la SERCA es la encargada de la instrucción y difusión de las guías internacionales de Soporte Vital Básico, Soporte Vital Cardiovascular Avanzado, Soporte Vital Avanzado Pediátrico, Primeros auxilios, Salvacorazones y desfibrilador externo automático en nuestro país.

Los Médicos Cristhian Bravo y Andrés Herdoíza elaboradores de esta investigación son miembros activos de la SERCA como instructores de Primeros Auxilios, Soporte Vital Básico y Soporte Vital Avanzado por lo que cuentan con el conocimiento y la experticia para evaluar a los participantes de este estudio.

Además contamos con el apoyo de los estudiantes de distintos semestre de la escuela de medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

#### Debilidades

Para esta investigación no encontramos debilidades pues contamos con el conocimiento, el recurso humano y recurso material para la realización de la misma.

#### Consecuencias

Con la realización de esta investigación se buscó determinar cuál es la mejor estrategia metodológica de enseñanza sobre uso del desfibrilador externo automático en cada grupo poblacional que se encuentran en formación en distintos niveles y distintas instituciones educativas, para de esta manera mejorar la eficacia del entrenamiento y la captación de las destrezas en las personas.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

1. Comparar tres estrategias metodológicas sobre uso del desfibrilador externo automático en Soporte Vital Básico en los estudiantes de primero, quinto y octavo semestre de la escuela de medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo durante el periodo agosto 2015 febrero 2016.

### Objetivos específicos

1. Determinar el nivel de conocimiento previo de los participantes sobre las destrezas de uso del desfibrilador externo automático en Soporte Vital Básico.
2. Evaluar la eficacia de las tres estrategias metodológicas de enseñanza sobre uso del desfibrilador externo automático al medir el rendimiento de los participantes después de la enseñanza.
3. Establecer la mejor estrategia metodológica de enseñanza de uso del desfibrilador externo automático en cada universidad.
4. Definir la mejor estrategia metodológica de enseñanza sobre uso del desfibrilador externo automático en cada nivel de formación.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

Desde el mes de agosto de 2015 hasta febrero de 2016 se realizó un estudio experimental factorial multicéntrico con 260 estudiantes de dos escuelas de medicina de universidades del Ecuador, La Pontificia Universidad Católica del Ecuador y La Escuela Superior Politécnica del Chimborazo de Quito y Riobamba respectivamente.

Los criterios de Inclusión fueron:

- ✓ Que el participante no tenga instrucción previa en utilización de desfibrilador externo automático.
- ✓ Que el participante no presente ninguna discapacidad física que lo limite realizar de forma correcta el uso del desfibrilador externo automático.
- ✓ Que lea el consentimiento informado y lo firme aceptando entrar en la investigación.
- ✓ Que acepte realizar el pre test y evaluación final sobre uso del desfibrilador externo automático.
- ✓ Que no existirá ningún tipo de reconocimiento económico por la participación en la investigación.

Se planteó la comparación en la enseñanza del uso del desfibrilador externo automático como base de la intervención. La muestra se dividió en dos grupos de 130 participantes de cada universidad. Se brindó capacitación a todos los participantes de cada nivel y universidad dividiéndolos en 3 grupos de forma aleatoria donde el primero recibió instrucción sobre uso del desfibrilador externo automático con video de la American Heart Association, el segundo grupo recibió enseñanza teórico-práctica solo instructor y el tercer grupo recibió video de la American Heart

Association mas instructor. Cada uno de estos grupos se conformó de tres niveles diferentes de formación académica, primero, quinto y octavo semestre. La infraestructura utilizada correspondió a las instalaciones de ambas universidades y los recursos utilizados correspondieron a maniqués y desfibriladores externos automáticos de la Sociedad Ecuatoriana de Reanimación Cardiopulmonar (SERCA), la cual es una filial en el ecuador de la American Heart Association (AHA) en la cual se imparte de forma continua cursos de formación en soporte vital básico y avanzado. Se elaboraron dos hojas de evaluación sobre los pasos críticos en el uso del desfibrilador externo automático. Una evaluación previa a la enseñanza y otra posterior a la misma, ambas conformadas por ocho ítems.(Tabla 1)

El esquema de formación se estableció en base a lo estipulado en las guías 2010 de la American Heart Association. A cada ítem de la evaluación pre test y final se le asignó un punto. Todos los alumnos fueron registrados en una base de datos en donde se incluyeron las variables: nombre, cédula de identidad, universidad a la que pertenecían, calificación pretest, semestre, estrategia metodológica de enseñanza que recibieron y finalmente calificación de evaluación final. No se consideraron para esta investigación datos demográficos de edad, sexo o etnia.

El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS® versión 23.0. con licencia Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Se realizó un análisis descriptivo de las variables. Para analizar la asociación entre las diferentes estrategias metodológicas de enseñanza con las calificaciones finales de los estudiantes se utilizó test de ANOVA de un factor. Para la comparación de entre variables numéricas con distribución normal se utilizó la prueba T de Student.



TABLA 1. EVALUACIÓN PRETEST Y FINAL DEL ESTUDIO  
EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE PUCE Y ESPOCH

1	Llega con el desfibrilador externo automático	1
2	Enciende el desfibrilador externo automático	1
3	Coloca los parches del desfibrilador externo automático en posición correcta	1
4	Coloca el conector de los parches en el desfibrilador externo automático	1
5	Ordena apartarse para que el desfibrilador externo automático analice	1
6	Si el desfibrilador externo automático indica ritmo desfibrilable, ordena nuevamente apartarse de la víctima	1
7	Aplica la descarga	1
8	Reinicia inmediatamente las compresiones	1

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza  
Fuente: modificado de hoja de evaluación AHA para SVB 2010.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

La muestra que tuvo este estudio fue de 260 estudiantes distribuidos en dos grupos iguales entre la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Politécnica del Chimborazo. De cada universidad se estudiaron tres semestres diferentes según se describe en la Tabla 2.

TABLA 2 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR SEMESTRE Y UNIVERSIDAD

<b>SEMESTRE</b>	<b>UNIVERSIDAD</b>	
	<b>PUCE</b>	<b>ESPOCH</b>
Primero	<b>50</b>	<b>50</b>
Quinto	<b>40</b>	<b>40</b>
Octavo	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>130</b>

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza

Fuente: Lista de estudiantes matriculados en cada semestre de cada universidad periodo agosto 2015-febrero 2016.

De forma aleatoria, en cada semestre se formaron tres grupos, a cada uno de los cuales se les impartió alguno de las tres estrategias metodológicas de enseñanza. La distribución general se describe en la Tabla 3.

**TABLA 3 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA**

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VIDEO	87	33,5
INSTRUCTOR	87	33,5
INSTRUCTOR + VIDEO	86	33,1
TOTAL	260	100

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza

Fuente: Lista de estudiantes matriculados en cada semestre de cada universidad periodo agosto 2015-febrero 2016.

La asignación de los estudiantes de cada una de las universidades para las tres estrategias metodológicas de enseñanza se realizó de forma aleatoria en grupos similares. Tabla 4.

**TABLA 4 DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA EN CADA UNIVERSIDAD**

ESTRATEGIAS	UNIVERSIDAD	
	PUCE	ESPOCH
VIDEO	43	44
INSTRUCTOR	44	43
VIDEO + INSTRUCTOR	43	43

<b>Total</b>	<b>130</b>	<b>130</b>
--------------	------------	------------

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza

Fuente: Lista de estudiantes matriculados en cada semestre de cada universidad periodo agosto 20115-febrero 2016.

La evaluación de conocimientos sobre uso del desfibrilador externo automático, previo a cualquier estrategia metodológica de enseñanza no estableció diferencia estadísticamente significativa entre las dos universidades Tabla 5. Es importante señalar el bajo nivel de conocimientos de ambos grupos, logrando una media de 2,52 sobre 8 puntos. El 97.7% de los estudiantes no superó la calificación de 4.

**TABLA 5 PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DEL PRETEST EN CADA UNIVERSIDAD**

	<b>PUCE</b>	<b>ESPOCH</b>
<b>MEDIA DE PRETEST</b>	2.61	2.44
<b>VALOR DE P</b>	0.187	

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza

Fuente: Evaluaciones Pretest de los estudiantes.

Los promedios de las calificaciones en la evaluación final demuestran que, independientemente de la estrategia metodológica de enseñanza utilizada, las calificaciones en la evaluación final mejoran notablemente. Tabla 6.

**TABLA 6 PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DE LA EVALUACION FINAL EN CADA UNIVERSIDAD**

	PUCE	ESPOCH
MEDIA DE EVALUACION FINAL	5.56	5.10
VALORA DE P	0.025	

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza  
Fuente: Evaluaciones finales de los estudiantes.

Se realizó comparación entre las tres estrategias metodológicas de enseñanza buscando la eficacia para el aprendizaje, donde se encontró que a manera global el video es menos eficaz que las dos estrategias restantes, con una media en la evaluación final de 3.86 vs 6.08 instructor y 6.06 instructor más video. Con una p de 0.000. Tabla 7.

**TABLA 7 PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DE LA EVALUACION FINAL POR ESTRATEGIA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA**

	Media
Video	3.86
Instructor	6.08
Instructor más Video	6.06

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza  
Fuente: Evaluaciones finales de los estudiantes.

Los resultados en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador para la mejor estrategia metodológica se muestran en la tabla 8.

**TABLA 8 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA  
EN TODOS LOS ESTUDIANTES DE LA PUCE**

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	VALOR DE P
Video vs instructor	0,000
Video vs video más instructor	0,000
Instructor vs video	0,000
Instructor vs video más instructor	0,862
Instructor más video vs video	0,000
Instructor más video vs instructor	0,862

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza  
Fuente: Evaluaciones finales de los estudiantes de la PUCE

Los resultados en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la comparación de las estrategias metodológicas realizada en todos los estudiantes se muestran en la tabla 9.

**TABLA 9 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA  
EN TODOS LOS ESTUDIANTES DE LA ESPOCH**

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	VALOR DE P
Video vs instructor	0,000
Video vs video más instructor	0,000
Instructor vs video	0,000
Instructor vs video más instructor	0,665

Instructor más video vs video	0,000
Instructor más video vs instructor	0,665

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza  
Fuente: Evaluaciones finales de los estudiantes de la ESPOCH

Los resultados en los estudiantes de primer semestre de las dos universidades al buscar la mejor estrategia metodológica de enseñanza se observan en la tabla 10.

**TABLA 10 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA EN ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE DE PUCE y ESPOCH**

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	VALOR DE P
Video vs instructor	0,000
Video vs video más instructor	0,000
Instructor vs video	0,000
Instructor vs video más instructor	0,824
Instructor más video vs video	0,000
Instructor más video vs instructor	0,824

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza  
Fuente: Evaluaciones finales de los estudiantes de primer semestre de la PUCE y ESPOCH

Los resultados en los estudiantes de quinto semestre de las dos universidades al buscar la mejor estrategia metodológica de enseñanza se observan en la tabla 11.

**TABLA 11 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA EN ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE PUCE y ESPOCH**

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	VALOR DE P
Video vs instructor	0,000
Video vs video más instructor	0,000
Instructor vs video	0,000
Instructor vs video más instructor	0,641
Instructor más video vs video	0,000
Instructor más video vs instructor	0,641

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza

Fuente: Evaluaciones finales de los estudiantes de quinto semestre de la PUCE y ESPOCH

Los resultados en los estudiantes de octavo semestre de las dos universidades al buscar la mejor estrategia metodológica de enseñanza se observan en la tabla 12.

**TABLA 12 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DE ENSEÑANZA EN ESTUDIANTES DE OCTAVO SEMESTRE DE PUCE y ESPOCH**

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	VALOR DE P
Video vs instructor	0,000
Video vs video más instructor	0,000
Instructor vs video	0,000
Instructor vs video más instructor	0,994



Instructor más video vs video	0,000
Instructor más video vs instructor	0,994

Elaborado por: Dr. Cristhian Bravo/ Dr. Andrés Herdoíza

Fuente: Evaluaciones finales de los estudiantes de octavo semestre de la PUCE y ESPOCH

De los alumnos de primer semestre, se capacitó a 34 estudiantes con la estrategia metodológica de solo video y se observó una media en la calificación final de 3.94 en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo el resultado fue de 3.76 sin diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.78$ ). Con la estrategia de solo instructor en 34 estudiantes de primer semestre se encontró una media de 5.65 y 5.82 entre Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Escuela Superior Politécnica de Chimborazo respectivamente sin diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.61$ ). Los estudiantes incluidos en la estrategia metodológica instructor más video, se puede apreciar como en los alumnos de primer semestre (32 estudiantes) no se encontró diferencia significativa entre las medias (Pontificia Universidad Católica del Ecuador: 6.13 vs Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: 5.75,  $p=0.27$ ).

En quinto semestre (27 alumnos) las diferencias son más amplias, con la estrategia metodológica de solo video la Pontificia Universidad Católica del Ecuador obtuvo una media de 4 y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de 2.43 sin diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.076$ ). Con la estrategia de solo instructor en una muestra de 26 alumnos de quinto semestre la media para las dos universidades fue de 6.38, por lo que no existe diferencia significativa ( $p=1$ ). En quinto semestre con 27 alumnos expuestos a estrategia video más instructor tampoco

existen diferencias estadísticas, (Pontificia Universidad Católica del Ecuador: 6.07 vs Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: 6.08,  $p=0.98$ ).

Finalmente en octavo semestre con una muestra total de 26 alumnos para la estrategia metodológica de solo video, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador obtuvo una media de 6.08 y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 3.08 con diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.000$ ). El análisis con la estrategia metodológica instructor en octavo semestre (27 alumnos) no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre las medias de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador 5.93 y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo 6.54, ( $p=0.090$ ). La estrategia metodológica de video más instructor los alumnos de octavo semestre (27 estudiantes) no existe diferencia significativa (Pontificia Universidad Católica del Ecuador: 6.15 vs Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: 6.21,  $p=0.84$ ).

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN

La causa más común de muerte alrededor del mundo sigue siendo de origen cardiovascular, afectando de 350000 a 700000 personas aproximadamente, en Europa cada año y su incidencia espera elevarse en los años siguientes (59).

En América se reporta los últimos datos para el año 2010 que las muertes por enfermedad cardiovascular fueron 235.5 por cada 100000 habitantes (6), de acuerdo con estos datos, 2150 personas mueren diariamente por causas cardíacas, lo que quiere decir que se produce 1 muerte cada 40 segundos.

Los eventos de paro cardíaco extrahospitalarios no son manejados de manera oportuna ni eficaz, debido a que la educación en reanimación cardiopulmonar básico es mínima o nula en la comunidad además de la inexistencia de desfibriladores externos automáticos.

En países desarrollados se observó que la educación en soporte vital básico es la mejor oportunidad que presentan las víctimas para sobrevivir y mejorar índices de morbilidad, sabiendo que en todo sitio donde se puedan reunir más de 150 personas existe un desfibrilador externo automático disponible en caso de emergencia.(60)

Nuestro país, también forma parte de las estadísticas donde los eventos cardiovasculares están en el octavo lugar como causa de muerte. Los factores que determinan la supervivencia luego de un paro cardíaco son: la actuación de los testigos en la escena, los sistemas de emergencias médicas con el equipo técnico y humano correspondiente, y el tiempo transcurrido desde el inicio del evento hasta la inicio de las maniobras de resucitación. Todos ellos dependen de factores socioculturales, la eficacia de los sistemas de emergencias y la educación de la población en reanimación cardiopulmonar básico.

En el año 2014 se realizó un estudio en la ciudad de Quito por la Dra. Ana María Arias Saavedra, con la finalidad de comparar tres estrategias metodológicas de enseñanza en maniobras de reanimación cardiopulmonar para conocer cuál ha aportado mejor en los conocimientos prácticos del testigo a la hora de actuar frente a una víctima con posible paro cardíaco. En todos los participantes del estudio, los conocimientos previos sobre Soporte Vital Básico eran mínimos y después de la enseñanza, bajo cualquier método, se encontró un inmenso beneficio, ya que crea la

necesidad de saber y recuerda la importancia de la actuación oportuna ante un evento crítico como es el paro cardíaco.

Es aquí donde nace la inquietud de investigar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de medicina sobre manejo del desfibrilador externo automático en soporte vital básico y a la vez una comparación de tres métodos de enseñanza sobre el uso del desfibrilador externo automático, en estudiantes de distintos semestres de dos universidades (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Y Pontificia Universidad Católica del Ecuador), los conocimientos previos a la enseñanza fueron bajos los mismos que posterior a la enseñanza sin importar el método tuvieron mejoría.

De los tres métodos practicados, el de video + instructor fue eficiente ya que el video muestra de manera clara y explicativa los pasos a seguir para un buen abordaje de la víctima con el uso del desfibrilador externo automático y el instructor clarifica las dudas y supervisa que los estudiantes estén realizando las maniobras adecuadamente, el método Instructor demostró igual eficacia, quien de manera práctica enseña los pasos y sobretodo la forma de usar un desfibrilador externo automático en los maniquíes. Se debe tener en cuenta que la estrategia metodológica de enseñanza del instructor, el conocimiento y la forma de transmitir los conocimientos influyen en gran manera para el resultado final deseado en los participantes. Según los resultados del presente estudio, el método de Solo Video no funcionó adecuadamente entre todos los participantes, ya que se omitieron ciertos pasos fundamentales que deben cumplirse, y debido a que todos son importantes, la calidad en el uso del

desfibrilador externo automático disminuyó sustancialmente, esto se evidenció en las calificaciones de la evaluación final.

Sin embargo, Todd y colaboradores refieren que un video de 34 minutos puede proveer una enseñanza de reanimación cardiopulmonar de calidad comparable a la de los métodos tradicionales (59).

En la investigación de Einsprunch y colaboradores, demostraron que la retención de las habilidades de reanimación cardiopulmonar y uso de desfibrilador externo automático se pierden de igual manera en los estudiantes de Video + Instructor y en los que tienen instrucción con solamente un video(61).

En nuestro estudio se observó que la memoria visual de los participantes es crucial en el aprendizaje siempre que este acompañado de las acotaciones del instructor, esto se revela en las altas calificaciones de la evaluación final de aquellos participantes de este grupo.

Se puede ver como en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo el semestre no influye en los resultados, mientras que en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador las calificaciones mejoraron según el nivel de formación, obteniendo la mejor calificación los estudiantes de octavo semestre.

Al observar las evaluaciones pretest de los participantes se encontró que la mayoría cataloga como primer paso colocar las almohadillas en el tórax del paciente sin antes haber encendido el desfibrilador externo automático, además antes de realizar la descarga no se advierte que se alejen de la víctima, y por último luego de realizar la

descarga no se inicia la reanimación cardiopulmonar de forma inmediata, estos son los acápites que en su mayoría fueron errados por parte de los participantes.

En la revisión de la evaluación final se observó una mejoría importante en todos los grupos, aunque aquellos que recibieron formación solo con video persistieron con la omisión de ciertos pasos. Todos los grupos comprendieron la importancia de una descarga inmediata con una posterior reanimación cardiopulmonar inmediata, lo que nos lleva a la conclusión que esta capacitación tuvo la respuesta positiva que se buscaba dejando una puerta abierta para una mayor adquisición de conocimiento en soporte vital.

El aprendizaje no termina con la enseñanza teórica sino con la práctica constante de los conocimientos adquiridos y es por este motivo que se ve necesaria la implementación de desfibrilador externo automático s en todo sitio con afluencia de masas.

Los resultados de la comparación de las estrategias metodológicas de enseñanza, mostraron que cuando comparamos la estrategia metodológica de video con instructor versus solo video, se observa que la primera fue mejor en todos los grupos estudiados. Lo mismo ocurre al comparar solo instructor versus solo video. Además se comprobó que no existe diferencia significativa cuando se comparó video más instructor versus solo instructor, lo cual puede sugerir que éstas estrategias metodológicas son dependientes de la intervención humana, por tanto, de acuerdo a la calidad que brinde el instructor el momento de la enseñanza obtendremos o no el resultado deseado.

La mayoría de estudios avalan la facilidad de la enseñanza y uso del desfibrilador externo automático en todo tipo de poblaciones, por este motivo se debe incluir en la malla curricular de todas las instituciones que forman médicos el aprendizaje de reanimación cardiopulmonar básico y manejo de los dispositivos automáticos(56)(61).

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES

El conocimiento sobre soporte vital básico y uso del desfibrilador externo automático en la formación médica no es bueno.

Los estudiantes de medicina se ven beneficiados en el aprendizaje de soporte vital básico y uso del desfibrilador externo automático independiente de la estrategia metodológica que se utilice.

Las mejores estrategias metodológicas de enseñanza para el uso de desfibrilador externo automático son: solo instructor y video con instructor.

No existen diferencia entre la estrategia metodológica de enseñanza con video más instructor y solo instructor.

Para las dos universidades las mejores estrategias metodológicas son: solo instructor y video con instructor.

El nivel de formación académica y la institución en la que se encuentran no influye en el aprendizaje.



## RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación recomendamos fortalecer la educación de soporte vital básico y uso del desfibrilador externo automático en las instituciones que se encargan de la formación académica de los estudiantes de medicina.

Implementación de aulas simulación que ayuden la enseñanza teórico-práctica de los estudiantes en formación.

Implementar procesos para formación de instructores en uso del desfibrilador externo automático con la finalidad de optimizar la enseñanza.

En los estudiantes de medicina se puede obviar el uso de video para la enseñanza del desfibrilador externo automático.

Pese a que los resultados obtenidos de la comparación entre las estrategias metodológicas de enseñanza solo instructor y video con instructor no tienen diferencia estadísticamente significativa, se debe considerar que el instructor es un ser humano no estandarizado para la enseñanza y por lo cual, dependiendo el tipo de instructor puede existir en algún momento diferencia entre estas estrategias metodológicas, a diferencia del video que es una herramienta audiovisual estandarizada, por lo que recomendamos que la enseñanza sea realizada en su preferencia con video más instructor.

Debido a que la muestra se basó en estudiantes de medicina, se recomienda realizar un estudio sobre el nivel de conocimiento que posee la comunidad en uso de desfibrilador externo automático para soporte vital básico sabiendo que las victimas

de paro cardiorrespiratorio se pueden presentar en cualquier lugar y el beneficio que estos tienen al recibir un soporte adecuado.

#### REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Nolan JP, Soar J, Zideman D a., Biarent D, Bossaert LL, Deakin C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 2010;81(10):1219–76.
2. Marrugat J, Elosua R, Martí H. Epidemiology of ischaemic heart disease in Spain: estimation of the number of cases and trends from 1997 to 2005. *Rev Esp Cardiol*. 2002;55(4):337–46.
3. To UE, Of M, Death S, Arrhythmia F, Of E, Death S, et al. S d d c a. 2001;345(20):1473–82.
4. Sastre VF, Velasco PP. Importancia de una comunidad educativa formada en técnicas de Reanimación Cardiopulmonar [Internet]. *Nuberos Científica*. 2013 [cited 2015 Nov 5]. Available from: <http://nc.enfermeriacantabria.com/index.php/nc/article/view/40>
5. López-Messa JB, Martín-Hernández H, Pérez-Vela JL, Molina-Latorre R, Herrero-Ansola P. Novedades en métodos formativos en resucitación. *Med Intensiva*. 2011;35(7):433–41.
6. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Blaha MJ, et al. AHA Statistical Update Heart Disease and Stroke Statistics — 2014 Update A Report From the American Heart Association WRITING GROUP MEMBERS. 2014.
7. Berg R a, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, et al. Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010 Nov 2;122(18 Suppl 3):S685–705.
8. Chamberlain D a., Hazinski MF, Bossaert L, Carli P, Gwinnutt C, Handley T, et al. Education in resuscitation. *Resuscitation*. 2003;59(1):11–43.
9. Díaz-Castellanos M a., Fernández-Carmona a., Díaz-Redondo a., Cárdenas-Cruz a., García-del Moral R, Martín-Lopez J, et al. Enseñando soporte vital básico a la población general. Análisis de las intervenciones de los alumnos. *Med Intensiva*. SEGO; 2014;38(9):550–7.
10. Miró O, Jiménez-Fábrega X, Díaz N, Coll-Vinent B, Bragulat E, Jiménez S E Al. Programa de Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES): Conclusiones tras 5 años de experiencia. *Emergencias*. 2008;20:229–36.
11. Silveira LHA, Cardoso RN, Nascimento MC. Futuro de la metodología

formativa en reanimación cardiopulmonar básica para población general  
 Insuficiencia renal oculta en diabéticos tipo 2 de una unidad médica de  
 atención Occult renal disease in type 2 diabetes. 2015;175–6.

12. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015;132(18):S414–35.
13. Link MS, Atkins DL, Passman RS, Halperin HR, Samson R a., White RD, et al. Part 6: Electrical therapies: Automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion, and pacing: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(SUPPL. 3).
14. Yang HJ, Kim GW, Kim H, Cho JS, Rho TH, Yoon HD, et al. Epidemiology and outcomes in out-of-hospital cardiac arrest: a report from the NEDIS-based cardiac arrest registry in Korea. *J Korean Med Sci* [Internet]. 2015 Jan [cited 2015 Jul 27];30(1):95–103. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4278034&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
15. Rea TD, Helbock M, Perry S, Garcia M, Cloyd D, Becker L, et al. Increasing use of cardiopulmonary resuscitation during out-of-hospital ventricular fibrillation arrest: Survival implications of guideline changes. *Circulation*. 2006;114(25):2760–5.
16. England H, Hoffman C, Hodgman T, Singh S, Homoud M, Weinstock J, et al. Effectiveness of automated external defibrillators in high schools in greater Boston. *Am J Cardiol* [Internet]. 2005 Jun 15 [cited 2015 Oct 28];95(12):1484–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15950579>
17. White RD, Hankins DG, Bugliosi TF. Seven years' experience with early defibrillation by police and paramedics in an emergency medical services system. *Resuscitation* [Internet]. Elsevier; 1998 Dec 12 [cited 2015 Oct 28];39(3):145–51. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S030095729800135X/fulltext>
18. van Alem AP, Vrenken RH, de Vos R, Tijssen JGP, Koster RW. Use of automated external defibrillator by first responders in out of hospital cardiac arrest: prospective controlled trial. *BMJ*. 2003;327(December):1312.
19. Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: Incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Med*. 2007;33(2):237–45.
20. Meaney PA, Nadkarni VM, Kern KB, Indik JH, Halperin HR, Berg RA. Rhythms and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med* [Internet]. 2010 Jan [cited 2015 Oct 28];38(1):101–8. Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19770741>

21. Castellanos MAD, Cruz AC, Redondo AD, Caballero MAM, Morales JJG, Cruz DC, et al. AP095 Teaching basic life support (BLS) in Spain. Results of “Plan Salvavidas.” Resuscitation [Internet]. Elsevier; 2011 Oct 10 [cited 2015 Oct 19];82:S31. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957211701277/fulltext>
22. García Vega FJ, Montero Pérez FJ, Encinas Puente RM. La comunidad escolar como objetivo de la formación en resucitación: la RCP en las escuelas. Emergencias Rev la Soc Española Med Urgencias y Emergencias [Internet]. 2008;20:223–5. Available from: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2667918>
23. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Effect of bystander cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. Resuscitation [Internet]. 2000 Sep [cited 2015 Nov 11];47(1):59–70. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11004382>
24. Jones I, Whitfield R, Colquhoun M, Chamberlain D, Vetter N, Newcombe R. At what age can schoolchildren provide effective chest compressions? An observational study from the Heartstart UK schools training programme. BMJ [Internet]. 2007 Jun 9 [cited 2015 Jul 28];334(7605):1201. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1889955&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
25. Neset A, Birkenes TS, Myklebust H, Mykletun RJ, Odegaard S, Kramer-Johansen J. A randomized trial of the capability of elderly lay persons to perform chest compression only CPR versus standard 30:2 CPR. Resuscitation [Internet]. 2010 Jul [cited 2015 Jul 28];81(7):887–92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20418006>
26. Jiménez Fábrega X, Escalada Roig X. Mejorar la enseñanza en reanimación cardiopulmonar ... ¿no tiene precio? Emergencias [Internet]. 2007;19:298–9. Available from: [http://www.semes.org/revista/vol19\\_6/2.pdf](http://www.semes.org/revista/vol19_6/2.pdf)
27. Iwami T, Nichol G, Hiraide A, Hayashi Y, Nishiuchi T, Kajino K, et al. Continuous Improvements in “Chain of Survival” Increased survival after out-of-hospital cardiac arrest: A large-scale population based study. Circulation. 2009;119:728–34.
28. Strömsöe A, Andersson B, Ekström L, Herlitz J, Axelsson A, Göransson KE, et al. Education in cardiopulmonary resuscitation in Sweden and its clinical consequences. Resuscitation [Internet]. Elsevier; 2010 Feb 2 [cited 2015 Jul 27];81(2):211–6. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957209005413/fulltext>
29. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Hiraide A. Nationwide public-access defibrillation in Japan. N Engl J Med [Internet]. 2010 Mar 18 [cited 2015 Jul 27];362(11):994–1004. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20237345>

30. Dracup K, Moser DK, Doering L V, Guzy PM. Comparison of Cardiopulmonary Resuscitation Training Methods for Parents of Infants at High Risk for Cardiopulmonary Arrest. *Ann Emerg Med* [Internet]. Elsevier; 1998 Aug 8 [cited 2015 Nov 4];32(2):170–7. Available from: <http://www.annemergmed.com/article/S0196064498701337/fulltext>
31. Bukiran A, Erdur B, Ozen M, Bozkurt AI. Retention of nurses' knowledge after basic life support and advanced cardiac life support training at immediate, 6-month, and 12-month post-training intervals: a longitudinal study of nurses in Turkey. *J Emerg Nurs* [Internet]. Elsevier; 2014 Mar 3 [cited 2015 Nov 4];40(2):146–52. Available from: <http://www.jenonline.org/article/S0099176712004084/fulltext>
32. Castrén M, Nurmi J, Laakso J-P, Kinnunen A, Backman R, Niemi-Murola L. Teaching public access defibrillation to lay volunteers--a professional health care provider is not a more effective instructor than a trained lay person. *Resuscitation* [Internet]. Elsevier; 2004 Dec 12 [cited 2015 Nov 17];63(3):305–10. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957204002709/fulltext>
33. Yeung J, Okamoto D, Soar J, Perkins GD. AED training and its impact on skill acquisition, retention and performance--a systematic review of alternative training methods. *Resuscitation*. 2011;82(6):657–64.
34. Xanthos T, Ekmektzoglou KA, Bassiakou E, Koudouna E, Barouxis D, Stroumpoulis K, et al. Nurses are more efficient than doctors in teaching basic life support and automated external defibrillator in nurses. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2009 Feb [cited 2015 Nov 17];29(2):224–31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18829143>
35. Miró O, Jiménez-Fábrega X, Díaz N, Coll-Vinent B, Bragulat E, Jiménez S E Al. Programa de Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES): Conclusiones tras 5 años de experiencia. *Emergencias* [Internet]. 2008;20:229–36. Available from: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2668031>
36. Bhanji F, Mancini ME, Sinz E, Rodgers DL, McNeil MA, Hoadley TA, et al. Part 16: Education, Implementation, and Teams: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* [Internet]. 2010;122(18\_suppl\_3):S920–33. Available from: <http://circ.ahajournals.org/cgi/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.971135>
37. Menese G. El proceso de enseñanza- aprendizaje: el acto didáctico. *Interacción Y Aprendizaje En La Universidad*. 2007. 31-65 p.
38. Kilroy D a. Teaching the trauma teachers: an international review of the Advanced Trauma Life Support Instructor Course. *Emerg Med J*. 2007;24(7):467–70.
39. Lake FR, Hamdorf JM. Teaching on the run tips 5: Teaching a skill. *Med J*

Aust. 2004;181(6):327–8.

40. van Diggele C, Burgess A, Mellis C. Teacher training program for medical students: improvements needed. *Adv Med Educ Pract* [Internet]. 2015;6:265–70. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4386806&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
41. Bhanji F, Mancini ME, Sinz E, Rodgers DL, McNeil MA, Hoadley T a., et al. Part 16: Education, implementation, and teams: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(SUPPL. 3).
42. Clark LJ., Watson J, Cobbe S., Reeve W, Swann I., Macfarlane P. CPR ‘98: A practical multimedia computer-based guide to cardiopulmonary resuscitation for medical students. *Resuscitation* [Internet]. Elsevier; 2000 Apr 4 [cited 2015 Nov 13];44(2):109–17. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957299001719/fulltext>
43. Sahu S, Lata I. Simulation in resuscitation teaching and training, an evidence based practice review. *J Emerg Trauma Shock* [Internet]. 2010 Oct [cited 2015 Nov 17];3(4):378–84. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2966571&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
44. Kardong-Edgren SE, Oermann MH, Odom-Maryon T, Ha Y. Comparison of two instructional modalities for nursing student CPR skill acquisition. *Resuscitation* [Internet]. 2010 Aug [cited 2015 Jul 29];81(8):1019–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20566391>
45. Owen H, Mugford B, Follows V, Plummer JL. Comparison of three simulation-based training methods for management of medical emergencies. *Resuscitation* [Internet]. 2006 Nov [cited 2015 Oct 6];71(2):204–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16987587>
46. Nielsen AM, Henriksen MJ V, Isbye D Lou, Lippert FK, Rasmussen LS. Acquisition and retention of basic life support skills in an untrained population using a personal resuscitation manikin and video self-instruction (VSI). *Resuscitation* [Internet]. Elsevier; 2010 Sep 9 [cited 2015 Nov 20];81(9):1156–60. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957210003217/fulltext>
47. Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35 000 personal manikins among school children. *Circulation*. 2007;116:1380–5.
48. de Vries W, Turner NM, Monsieurs KG, Bierens JJLM, Koster RW. Comparison of instructor-led automated external defibrillation training and three alternative DVD-based training methods. *Resuscitation* [Internet]. Elsevier; 2010 Aug 8 [cited 2015 Nov 20];81(8):1004–9. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957210002327/fulltext>

49. Roppolo LP, Pepe PE, Campbell L, Ohman K, Kulkarni H, Miller R, et al. Prospective, randomized trial of the effectiveness and retention of 30-min layperson training for cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillators: The American Airlines Study. *Resuscitation* [Internet]. Elsevier; 2007 Aug 8 [cited 2015 Nov 20];74(2):276–85. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957207000184/fulltext>
50. Meischke HW, Rea T, Eisenberg MS, Schaeffer SM, Kudenchuk P. Training seniors in the operation of an automated external defibrillator: a randomized trial comparing two training methods. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2001 Sep [cited 2015 Nov 20];38(3):216–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11524639>
51. Arias Ana María, Eficacia de la educación sobre soporte vital básico en grupos poblacionales de Quito, durante los meses de mayo a julio de 2014, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2014.
52. Jensen ML, Mondrup F, Lippert F, Ringsted C. Using e-learning for maintenance of ALS competence. *Resuscitation* [Internet]. Elsevier; 2009 Aug 8 [cited 2015 Nov 23];80(8):903–8. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957209003165/fulltext>
53. Perkins GD, Fullerton JN, Davis-Gomez N, Davies RP, Baldock C, Stevens H, et al. The effect of pre-course e-learning prior to advanced life support training: a randomised controlled trial. *Resuscitation* [Internet]. Elsevier; 2010 Jul 7 [cited 2015 Nov 23];81(7):877–81. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957210001759/fulltext>
54. de Vries W, Handley AJ. A web-based micro-simulation program for self-learning BLS skills and the use of an AED. Can laypeople train themselves without a manikin? *Resuscitation* [Internet]. Elsevier; 2007 Dec 12 [cited 2015 Nov 23];75(3):491–8. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S03009572070002596/fulltext>
55. Moule P, Albarran JW, Bessant E, Brownfield C, Pollock J. A non-randomized comparison of e-learning and classroom delivery of basic life support with automated external defibrillator use: a pilot study. *Int J Nurs Pract* [Internet]. 2008 Dec [cited 2015 Nov 23];14(6):427–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19126070>
56. Reder S, Cummings P, Quan L. Comparison of three instructional methods for teaching cardiopulmonary resuscitation and use of an automatic external defibrillator to high school students. *Resuscitation* [Internet]. 2006 Jun [cited 2015 Sep 29];69(3):443–53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16678958>
57. Kelley J, Richman PB, Ewy GA, Clark L, Bulloch B, Bobrow BJ. Eighth grade students become proficient at CPR and use of an AED following a condensed training programme. *Resuscitation* [Internet]. 2006 Nov [cited 2016 Jan 13];71(2):229–36. Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16987582>

58. Mitchell KB, Gugerty L, Muth E. Effects of brief training on use of automated external defibrillators by people without medical expertise. *Hum Factors* [Internet]. 2008 Apr [cited 2016 Jan 7];50(2):301–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18516840>
59. Chugh SS, Reinier K, Teodorescu C, Evanado A, Samara M Al, Mariani R, et al. *NIH Public Access*. 2009;51(3):213–28.
60. Todd KH, Heron SL, Thompson M, Dennis R, O'Connor J, Kellermann AL. Simple CPR: A Randomized, Controlled Trial of Video Self-Instructional Cardiopulmonary Resuscitation Training in an African American Church Congregation. *Ann Emerg Med* [Internet]. Elsevier; 1999 Dec 1 [cited 2016 Feb 17];34(6):730–7. Available from: <http://www.annemergmed.com/article/S0196064499700983/fulltext>
61. de Vries W, Handley AJ. A web-based micro-simulation program for self-learning BLS skills and the use of an AED. Can laypeople train themselves without a manikin? *Resuscitation* [Internet]. 2007 Dec [cited 2016 Feb 17];75(3):491–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17629390>